



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**BYTOVÝ DŮM**

APARTMENT BUILDING

**POMOCNÉ VÝPOČTY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Radek Čermák

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

doc. Ing. JAN PĚNČÍK, Ph.D.

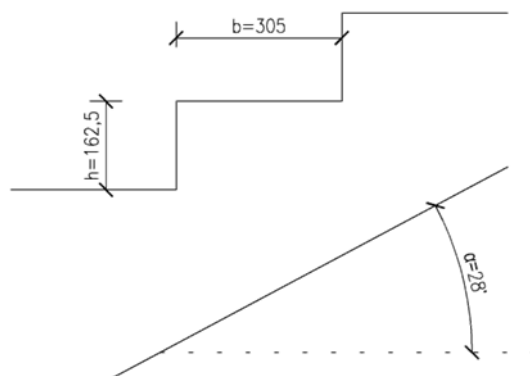
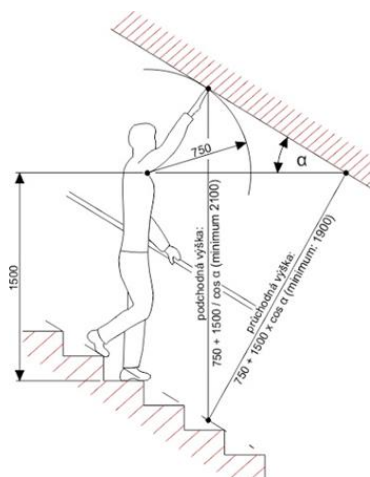
**BRNO 2021**

## Obsah

1 Výpočet schodiště.....	3
2 Výpočet zatížení, předběžné rozměry prvků .....	4
2.1 Vnější stěna .....	4
2.2 Vnitřní stěna .....	6
3 Výpočet dimenze vtoků.....	7
4 Výpočet objemu nádrže na dešťovou vodu .....	8
5 Výpočet počtu odstavných a parkovacích míst dle ČSN 736110 .....	8

# 1 Výpočet schodiště

Konstrukční výška		$k_v =$	3250 mm
Navržená výška sch. st.	$n_p = \frac{kv}{v}$	$v =$	162,5 mm
Počet stupňů v podlaží		$n_p =$	20
	zvolíme	$n_p =$	20
Šířka ramene		$b_p =$	1375 mm
Šířka podesty	$v = \frac{kv}{n_p}$	$b_{p',min} =$	1375 mm
Výška stupně	$\check{s} = 630 - 2 \cdot v$	$v =$	162,5 mm ~ 150 -190 mm
Šířka stupně		$\check{s} =$	305 mm > 250 mm
Počet stupňů v nástupním rameni		$n_{r1} =$	6
Počet stupňů ve středním rameni		$n_{r2} =$	8
Počet stupňů ve výstupním rameni		$n_{r2} =$	6
Délka ramene nr1		$L1 =$	1525 mm
Délka ramene nr2		$L2 =$	2135 mm
Délka ramene nr3		$L3 =$	1525 mm
Výška ramene nr1		$H1 =$	975 mm
Výška ramene nr2		$H2 =$	1300 mm
Výška ramene nr3		$H3 =$	975 mm
Sklon ramen	$tg \alpha = \frac{v}{\check{s}}$	$\alpha =$	28,05 ° ~ 25°- 35°
Podchodná výška	$h_p = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha}$	$h_p =$	2350 mm > 2100 mm
Průchodná výška	$h_{pr} = 750 + 1500 * \cos \alpha$	$h_{pr} =$	2074 mm > 1900 mm



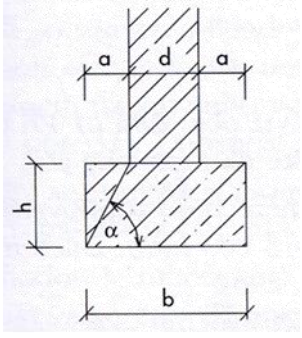
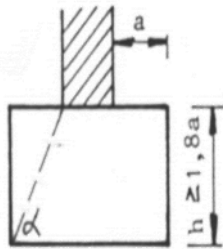
## 2 Výpočet zatížení, předběžné rozměry prvků

### 2.1 Vnější stěna

Popis vrstvy	Rozměry		Ploš. hmot.	Objem. hmot.	Zatížení		
	b [m]	h [m]	$\rho_1$ [kg.m <sup>-2</sup> ]	$\rho_2$ [kg.m <sup>-3</sup> ]	$g_k$ [kN.m <sup>-2</sup> ]	$\gamma_G$ [ - ]	$g_d$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
KERAMICKÁ DLAŽBA	1,000	0,013	-	2300,00	<b>0,299</b>	<b>1,35</b>	<b>0,404</b>
ANHYDRIT	1,000	0,045	-	30,00	<b>0,014</b>	<b>1,35</b>	<b>0,018</b>
POLYSTYREN EPS S 150	1,000	0,030	-	20,00	<b>0,006</b>	<b>1,35</b>	<b>0,008</b>
ČEDIČOVÁ VLNA	1,000	0,060	-	150,00	<b>0,090</b>	<b>1,35</b>	<b>0,122</b>
SÁDROKARTONOVÁ DESKA	1,000	0,013	-	750,00	<b>0,094</b>	<b>1,35</b>	<b>0,127</b>
<b>Součet</b>					<b>0,502</b>		<b>0,678</b>

OBSAH:		Výpočet zatížení celkového								
Ozn.	Popis vrstvy	Rozměry			Ploš. hmot.	Objem. hmot.	Zatížení	Síla		
		b [m]	h [m]	Délka [m]	$\rho_1$ [kg.m <sup>-2</sup> ]	$\rho_2$ [kg.m <sup>-3</sup> ]	$g_k$ [kN.m <sup>-2</sup> ]	$F_k$ [kN]	$\gamma$ [ - ]	$F_d$ [kN]
Zatížení stálé										
1	Stěna 1S	0,300	3,000	1,000	-	2500,00	-	22,500	1,35	30,375
2	Strop nad 1S	3,500	0,250	1,000	-	2500,00	-	21,875	1,35	29,531
3	Stěna 1.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935
4	Strop nad 1.NP	3,500	0,250	1,000	-	2500,00	-	21,875	1,35	29,531
5	Podlaha v 1.NP	3,500	-	1,000	-	-	0,502	1,758	1,35	2,373
6	Stěna 2.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935
7	Strop nad 2.NP	3,500	0,250	1,000	-	2500,00	-	21,875	1,35	29,531
8	Podlaha v 2.NP	3,500	-	1,000	-	-	0,502	1,758	1,35	2,373
9	Stěna 3.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935
10	Strop nad 3.NP	3,500	0,250	1,000	-	2500,00	-	21,875	1,35	29,531
11	Podlaha v 3.NP	3,500	-	1,000	-	-	0,502	1,758	1,35	2,373
12	Stěna 4.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935

13	Strop nad 4.NP	3,500	0,300	1,000	-	2500,00	-	26,250	1,35	35,438
14	Podlaha v 4.NP	3,500	-	1,000	-	-	0,502	1,758	1,35	2,373
15	Střecha	3,500	0,635	1,000	142,00	-	-	4,970	1,35	6,710
16	Nadezdívka	0,300	1,250	1,000	-	900,00	-	3,375	1,35	4,556
17	Příčky	0,150	3,000	2,920	-	900,00	-	11,826	1,35	15,965
<b>Zatížení užité</b>										
1	Užitné 1NP	3,500	-	1,000	-	-	1,500	5,250	1,5	7,875
2	Užitné 2NP	3,500	-	1,000	-	-	1,500	5,250	1,5	7,875
3	Užitné 3NP	3,500	-	1,000	-	-	1,500	5,250	1,5	7,875
4	Užitné 4NP	3,500	-	1,000	-	-	1,500	5,250	1,5	7,875
5	Sníh	3,500	-	1,000	-	-	0,700	2,450	1,5	3,675
<b>Součet</b>								<b>174,928</b>		<b>239,670</b>

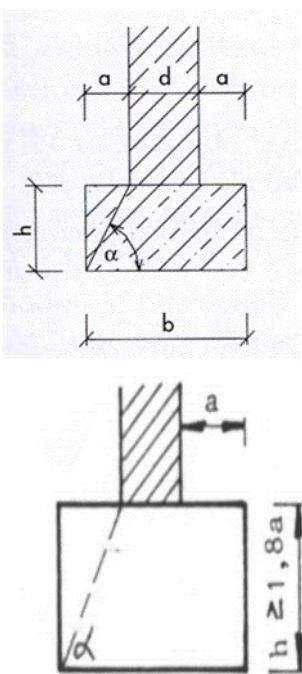
<b>OBSAH:</b>		Návrh rozměrů základového pasu	
<b>Výchozí hodnoty</b>			
Únosnost zeminy	$R_{dt} = 0,392 \text{ MPa}$		
Zatěžující síla	$F = 239,67 \text{ kN}$		
Roznášecí úhel zeminy	$\alpha = 60^\circ$		
Tloušťka zdiva	$d = 0,30 \text{ m}$		
<b>Výpočet rozměrů základového pasu</b>			
Šířka základu (vypočtová)	$b = \frac{F}{R_{dt}} = 0,61 \text{ m}$		
Šířka základu (navržená)	$b = 0,70 \text{ m}$		
Odsazení od stěny	$a = \frac{(b-d)}{2} = 0,20 \text{ m}$		
Výška základu (vypočtová)	$h = a \cdot \operatorname{tg} \alpha = 0,35 \text{ m}$		
Výška základu (navržená)	$h = 0,70 \text{ m}$		

## 2.2 Vnitřní stěna

OBSAH:		Výpočet zatížení stálého od podlahy					
Popis vrstvy	Rozměry		Ploš. hmot.	Objem. hmot.	Zatížení		
	b	h	$\rho_1$	$\rho_2$	$g_k$	$\gamma_G$	$g_d$
	[m]	[m]	[kg.m <sup>-2</sup> ]	[kg.m <sup>-3</sup> ]	[kN.m <sup>-2</sup> ]	[ - ]	[kN.m <sup>-2</sup> ]
KERAMICKÁ DLAŽBA	1,000	0,013	-	2300,00	<b>0,299</b>	<b>1,35</b>	<b>0,404</b>
ANHYDRIT	1,000	0,045	-	30,00	<b>0,014</b>	<b>1,35</b>	<b>0,018</b>
POLYSTYREN EPS S 150	1,000	0,030	-	20,00	<b>0,006</b>	<b>1,35</b>	<b>0,008</b>
ČEDIČOVÁ VLNA	1,000	0,060	-	150,00	<b>0,090</b>	<b>1,35</b>	<b>0,122</b>
SÁDROKARTONOVÁ DESKA	1,000	0,013	-	750,00	<b>0,094</b>	<b>1,35</b>	<b>0,127</b>
Součet					<b>0,502</b>		<b>0,678</b>

OBSAH:		Výpočet zatížení celkového								
Ozn.	Popis vrstvy	Rozměry			Ploš. hmot.	Objem. hmot.	Zatížení	Síla		
		b	h	Délka	$\rho_1$	$\rho_2$	$G_k$	$F_k$	$\gamma$	$F_d$
		[m]	[m]	[m]	[kg.m <sup>-2</sup> ]	[kg.m <sup>-3</sup> ]	[kN.m <sup>-2</sup> ]	[kN]	[ - ]	[kN]
Zatížení stálé										
1	Stěna 1S	0,300	3,000	1,000	-	2500,00	-	22,500	1,35	30,375
2	Strop nad 1S	7,000	0,250	1,000	-	2500,00	-	43,750	1,35	59,063
3	Stěna 1.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935
4	Strop nad 1.NP	7,000	0,250	1,000	-	2500,00	-	43,750	1,35	59,063
5	Podlaha v 1.NP	7,000	-	1,000	-	-	0,502	3,516	1,35	4,746
6	Stěna 2.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935
7	Strop nad 2.NP	7,000	0,250	1,000	-	2500,00	-	43,750	1,35	59,063
8	Podlaha v 2.NP	7,000	-	1,000	-	-	0,502	3,516	1,35	4,746
9	Stěna 3.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935
10	Strop nad 3.NP	7,000	0,250	1,000	-	2500,00	-	43,750	1,35	59,063
11	Podlaha v 3.NP	7,000	-	1,000	-	-	0,502	3,516	1,35	4,746
12	Stěna 4.NP	0,300	3,000	1,000	-	900,00	-	8,100	1,35	10,935
13	Strop nad 4.NP	7,000	0,300	1,000	-	2500,00	-	52,500	1,35	70,875
14	Podlaha v 4.NP	7,000	-	1,000	-	-	0,502	3,516	1,35	4,746
15	Střecha	7,000	0,335	1,000	142,00	-	-	9,940	1,35	13,419
17	Příčky	0,150	3,000	6,720		900,00	-	27,216	1,35	36,742

Zatížení užité										
1	Užitné 1NP	7,000	-	1,000	-	-	1,500	10,500	1,5	15,750
2	Užitné 2NP	7,000	-	1,000	-	-	1,500	10,500	1,5	15,750
3	Užitné 3NP	7,000	-	1,000	-	-	1,500	10,500	1,5	15,750
4	Užitné 4NP	7,000	-	1,000	-	-	1,500	10,500	1,5	15,750
5	Sníh	7,000	-	1,000	-	-	0,700	4,900	1,5	7,350
Součet								314,269		431,298

OBSAH:		Návrh rozměrů základového pasu	
Výchozí hodnoty		Schémata	
Únosnost zeminy	$R_{dt} = 0,392 \text{ MPa}$		
Zatěžující síla	$F = 431,30 \text{ kN}$		
Roznášecí úhel zeminy	$\alpha = 60^\circ$		
Tloušťka zdiva	$d = 0,30 \text{ m}$		
Výpočet rozměrů základového pasu			
Šířka základu (výpočtová)	$b = \frac{F}{R_{dt}} = 1,10 \text{ m}$		
Šířka základu (navržená)	$b = 1,10 \text{ m}$		
Odsazení od stěny	$a = \frac{(b-d)}{2} = 0,40 \text{ m}$		
Výška základu (výpočtová)	$h = a \cdot \tan \alpha = 0,70 \text{ m}$		
Výška základu (navržená)	$h = 0,70 \text{ m}$		

### 3 Výpočet dimenze vtoků

Intenzita deště	$i = 0,03$	$l/(s \cdot m^2)$
Půdorysný průmět odvodňované plochy	Plocha $A = 246,83$	$m^2$
Součinitel odtoku srážkových vod	$C = 0,3$	-
$Q_r = i \cdot A \cdot C = 2,22147 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN} = 125 \text{ mm}$		

## 4 Výpočet objemu nádrže na dešťovou vodu

Srážkový úhrn dle mapy	v=	800	mm/rok
Půdorysný průmět odvodňované plochy	A=	246,83	m <sup>2</sup>
Plocha pozemku	Ap=	1825,2	m <sup>2</sup>
Potřeba vody	Pr=	80	l/rok
Výnos deště	Vmax=	v*A= 0,8*246,83 = 197,464 m <sup>3</sup>	
Potřeba vody	Px=	Ap * Pr = 1825,2*0,08 = 146,016 m <sup>3</sup>	
Skladovací objem	22dní/365=	0,06*146 = 8,76096 m <sup>3</sup>	

## 5 Výpočet počtu odstavných a parkovacích míst dle ČSN 736110

Výpočet pomocí webu [www.apko.cz/aplikace/index.html](http://www.apko.cz/aplikace/index.html)

### Základní údaje

Okres: Vyškov  
 Obec: Němčany  
 Typ objektu: BD

### Součinitel vlivu stupně automobilizace

Počet obyvatel v obci	782
Počet registrovaných osobních vozidel	291
Osobních vozidel na 1000 obyvatel	372
Součinitel vlivu stupně automobilizace	0,93

### Základní ukazatele výhledového počtu odstavných stání

Druh stavby	obytný dům - činžovní
Účelová jednotka:	byt o 1 obytné místnosti
Počet účelových jednotek na 1 stání:	2
Počet účelových jednotek v objektu:	9
Účelová jednotka:	byt do 100 m <sup>2</sup> celkové plochy
Počet účelových jednotek na 1 stání:	1
Počet účelových jednotek v objektu:	6



Účelová jednotka:	byt nad 100 m <sup>2</sup> celkové plochy
Počet účelových jednotek na 1 stání:	0.5
Počet účelových jednotek v objektu:	2
Počet odstavných stání	14,5

### Minimální celkový počet stání

Minimální celkový počet stání	<b>13,49</b>
Stání navrženo	<b>20</b>

$$20 \geq 13,49$$

**Vyhoví**